

高校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2013232136

UDC\_\_\_\_\_

厦门大学

工程硕士学位论文

# 在线教育系统的设计实现

Design and Implementation of Online Education System

许茜茜

指导教师: 高星 副教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2016 年 09 月

论文答辩日期: 2016 年 11 月

学位授予日期: 2016 年 12 月

指导教师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2016 年 09 月

## 厦门高校学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门高校研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

## 厦门高校学位论文著作权使用声明

本人同意厦门高校根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门高校图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门高校将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1. 经厦门高校保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于        年        月        日解密，解密后适用上述授权。

（    ☒    ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门高校保密委员会审定过的学位论文，未经厦门高校保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年        月        日

## 摘要

伴随着互联网技术的长足发展，在线教育越来越受到各高校和教育部的重视。在线教育作为传统教育的一种补充形式出现，很好地弥补了传统教育资源的短缺，并且能够为需要得到教育资源的社会人士提供服务。现有的在线教育系统普遍存在扩展性差、交互性差、可维护性不强等缺点。本文拟研究与实现一个具有可扩展、可交互、可维护的在线教育系统。

针对当前在线教育存在的问题，本文研究的在线教育系统从扩展性、交互性和可维护性三个方面，对将要实现的在线教育系统进行系统结构设计。研究和实现出一个采用软件工程的思想，开发一个管理简单，易于维护的系统平台，让师生能够更好的互动交流。方便教师建立具有老师特色的网络课程，方便学生发挥自己的主动性，增强学生的主动学习能力。本文对于在线教育平台的建设首先通过对于在线教育平台进行需求分析开始，通过对于在线教育过程中所遇到的实际业务问题进行分析和提炼，整理出相关的需求分析结果。然后，在此之上，对于系统进行系统设计，对于每个具体功能模块进行设计。在系统设计的基础上，对在线教育系统进行具体的实现。最后，对于整个系统进行严谨的测试，以保证系统的各项功能都能确保正确。

本文研究的在线教育系统采用 B/S 结构，采用标准软件工程的方法对于系统的需求进行分析和细化，将系统划分为用户管理、课程管理、在线答疑和文档管理几大模块，来实现在线教育系统。其中使用到的技术包括微软的.NET 关键技术，SQL Server 数据库以及音频视频编码解码压缩技术。

**关键词：**在线教育；流媒体；ASP

## Abstract

Along with the rapid development of Internet technology, online education has been more and more attention of the universities and the Ministry of education. Online education as a supplement to traditional education, it is very good to make up for the shortage of traditional education resources, and can provide services for the needs of the community who need education resources. The existing online education system has the disadvantages of poor extension, poor interaction and low maintenance. In this paper, we will study and implement an online education system which can be expanded, interactive and maintained.

Aiming at the problems existing in the current online education, this paper studies the system structure design of the online education system which will be implemented from the three aspects of the expansion of the nature, interactivity and maintainability. Research and implementation of a software engineering ideas, the development of a simple management, easy maintenance of the system platform, so that teachers and students can better interactive communication. Convenient for teachers to establish a network course with the characteristics of teachers, to facilitate students to play their own initiative, to enhance students' active learning ability. In this paper, for the construction of online education platform for online education platform needs analysis through first, through to the actual business problems encountered in the process of online education are analyzed and refined, sorting out the demand analysis result. And then, on the basis of the system design, for each specific function module design. On the basis of system design, the realization of the online education system is realized. Finally, rigorous testing for the entire system to ensure that the system functions to ensure that the correct.

The online education system, the research adopts the B/S structure, using the method of standard software for system requirements analysis and refinement, the system is divided into several modules: user management, curriculum management,

online FAQ and document management, to achieve the online education system. The techniques used include Microsoft's .NET key technology, Server SQL database, and audio and video codec compression technology.

**Keyword:** On-line education; streaming media; ASP

厦门大学博硕士论文摘要库

# 目录

<b>第一章 绪论 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目背景与意义 .....	1
1.2 国内外研究现状 .....	1
1.3 本文研究内容和组织结构 .....	2
1.4 本章小结 .....	2
<b>第二章 相关技术介绍 .....</b>	<b>3</b>
2.1 视频压缩编码技术 .....	3
2.2 B/S 结构 .....	3
2.3 .NET 关键技术 .....	4
2.4 SQL Server 技术 .....	5
2.5 本章小结 .....	5
<b>第三章 系统需求分析 .....</b>	<b>7</b>
3.1 用户角色分析 .....	7
3.1.1 管理员 .....	7
3.1.2 教师 .....	7
3.1.3 学生 .....	8
3.3 功能需求分析 .....	8
3.3.1 用户管理需求分析 .....	8
3.3.2 课程管理需求分析 .....	9
3.3.3 在线答疑需求分析 .....	10
3.3.4 文档管理需求分析 .....	11
3.4 非功能性需求分析 .....	12
3.5 本章小结 .....	12
<b>第四章 系统设计 .....</b>	<b>14</b>
4.1 网络架构设计 .....	14
4.2 功能模块的设计 .....	15
4.2.1 用户管理模块设计 .....	16
4.2.2 课程管理模块设计 .....	18
4.2.3 在线答疑模块设计 .....	20
4.2.4 文档管理模块设计 .....	21
4.3 数据库设计 .....	22
4.3.1 数据库 ER 图设计 .....	22
4.3.2 数据库表结构设计 .....	26
4.4 本章小结 .....	32
<b>第五章 系统实现 .....</b>	<b>33</b>
5.1 用户管理模块实现 .....	33

5.2 课程管理模块实现 .....	36
5.3 在线答疑模块实现 .....	40
5.4 文档管理模块实现 .....	43
5.5 本章小结 .....	46
<b>第六章 系统测试 .....</b>	<b>47</b>
6.1 系统测试流程 .....	47
6.2 系统测试方案 .....	47
6.3 系统测试用例设计 .....	48
6.4 本章小结 .....	58
<b>第七章 总结与展望 .....</b>	<b>59</b>
7.1 总结 .....	59
7.2 展望 .....	59
<b>参考文献 .....</b>	<b>61</b>
<b>致谢 .....</b>	<b>63</b>



# Contents

<b>Chapter 1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Project Background and Significance .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Domestic and Foreign Research Situation .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3 Contents and Chapters Arrangement of the Dissertation.....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Summary.....</b>	<b>2</b>
<b>Chapter 2 Introduction to the Related Technologies .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Video Compression Coding Technology.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 B/S Structure .....</b>	<b>3</b>
<b>2.3 .Net Technology .....</b>	<b>4</b>
<b>2.4 SQL Server Technology .....</b>	<b>5</b>
<b>2.5 Summary.....</b>	<b>5</b>
<b>Chapter 3 System Requirements Analysis .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 System Role Analysis .....</b>	<b>7</b>
3.1.1 Administrator .....	7
3.1.2 Teacher .....	7
3.1.3 Student .....	8
<b>3.3 Functional Requirement Analysis .....</b>	<b>8</b>
3.3.1 User Management .....	8
3.3.2 Course Management.....	9
3.3.3 Online Reply .....	10
3.3.4 Document Management .....	11
<b>3.4 Non-Functional Requirements Analysis .....</b>	<b>12</b>
<b>3.5 Summary.....</b>	<b>12</b>
<b>Chapter 4 System Design.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 System Technical Architecture.....</b>	<b>14</b>
<b>4.2 Function Module Design.....</b>	<b>15</b>
4.2.1 Design User Management .....	16
4.2.2 Design of Course Management .....	18
4.2.3 Design of On-line Reply .....	20
4.2.4 Design of Document Management.....	21
<b>4.3 Design of Database.....</b>	<b>22</b>
4.3.1 Database ER Design.....	22
4.3.2 Database Table Design .....	26
<b>4.4 Summary.....</b>	<b>32</b>
<b>Chapter 5 System Implementation.....</b>	<b>33</b>
<b>5.1 Implementation of User Management .....</b>	<b>33</b>
<b>5.2 Implementation of Course Management .....</b>	<b>36</b>
<b>5.3 Implementation of Online Reply .....</b>	<b>40</b>
<b>5.4 Implementation of Document Management.....</b>	<b>43</b>

5.5 Summary.....	46
<b>Chapter 6 System Test .....</b>	<b>47</b>
6.1 System Testing Solutions .....	47
6.2 System Testing Scheme .....	47
6.3 System Testing Cases .....	48
6.4 Summary.....	58
<b>Chapter 7 Conclusions and Prospect .....</b>	<b>59</b>
7.1 Conclusions .....	59
7.2 Prospect.....	59
<b>References .....</b>	<b>61</b>
<b>Acknowledgements .....</b>	<b>63</b>

## 第一章 绪论

### 1.1 项目背景与意义

伴随着互联网技术的长足发展,在线教育越来越受到各高校和教育部的重视。在线教育作为传统教育的一种补充形式出现,很好地弥补了传统教育资源的短缺,并且能够为需要得到教育资源的社会人士提供服务。不仅解决了传统教育资源的限制问题,同时也增加了高校和培训机构的知名度。现有的在线教育系统普遍存在扩展性差、交互性差、可维护性不强等缺点。本文拟研究与实现一个具有可扩展、可交互、可维护的在线教育系统。方便方便老师建立具有老师特色的网络课程,方便学生发挥自己的主动性,增强学生的主动学习能力。方便用户功能的扩展。

本文研究的在线教育系统采用 B/S 结构,采用标准软件工程的方法对于系统的需求进行分析和细化,将系统划分为用户管理、课程管理、在线答疑和文档管理几大模块,来实现在线教育系统。其中使用到的技术包括微软的 .NET 关键技术,SQL Server 数据库以及音频视频编码解码压缩技术。

### 1.2 国内外研究现状

当前学术界和市场中对于在线教育系统的研究,多侧重于实现在线教育的形式,仅仅能实现在线教育的基本教学形式。但是在这种新型的教育形态下,在线教育系统应该不仅仅满足于功能上的实现,而更应该注重于挖掘系统设计之后对于在线教育产业形态的一种影响。需要关注系统的扩展性、交互性和可维护性等方面展开研究和探讨,设计实现出更适合于当今在线教育形态的在线教育系统。

本文研究的在线教育系统从扩展性、交互性和可维护性三个方面,对将要实现的在线教育系统进行系统结构设计。研究和实现出一个采用软件工程的思想,开发一个管理简单,易于维护的系统平台,让师生能够更好的互动交流。方便教师建立具有老师特色的网络课程,方便学生发挥自己的主动性,增强学生的主动学习能力。

### 1.3 本文研究内容和组织结构

本项目是要完成在线教育系统的开发。在需求分析阶段，采集某在线教育企业的真实需求，通过分析其在线教育业务流程来进行需求分析，书写需求说明书。系统设计部分，主要根据系统设计部分，主要根据需求分析划分好系统模块，定义好各个模块之间的接口和相互关系，完成的数据库的表设计，数据模型的设计。在系统实现阶段，完成了各个模块进行定制开发。在系统测试阶段，对整个系统的关键测试案例进行了测试和测试结果的分析。

本文针对当前在线教育存在的问题，完成了在线教育系统的设计与实现，最终在某在线教育企业中投产使用。

本文组织如下：

第一章，主要介绍当前国内在线教育系统现状，当前存在的问题以及需要改进之处。

第二章，主要介绍了在线教育系统设计实现过程中的相关技术介绍。

第三章，介绍了某在线教育系统的需求分析工作，包括系统需求分析的过程，系统的业务需求和性能需求。

第四章，在第三章需求分析工作的基础之上进行在线教育系统的设计工作，首先进行系统总体框架设计，然后进行系统的数据库与功能设计。

第五章，依据系统需求分析的成功，进行在线教育系统的实现工作，主要是进行数据库操作的实现和系统模块的实现。

第六章，介绍了在线教育系统的系统测试工作，主要介绍怎样通过黑盒测试法进行各个功能模块的测试。

第七章，对在线教育系统的工作进行了总结，并且对本文的不足之处进行了后续的展望。

### 1.4 本章小结

本章作为全文绪论部分，介绍了在线教育系统的背景与意义，然后对在线教育系统的国内外现状进行阐述和分析，最后对全文的组织结构进行分析。

## 第二章 相关技术介绍

### 2.1 视频压缩编码技术

数字音视频文件<sup>[1]</sup>的格式又取决于音视频的压缩标准，因此需要将视频进行压缩。压缩格式主要是 MXF<sup>[2]</sup>技术和 H.264<sup>[3]</sup>标准技术。MXF 是 Material eXchange Format（素材交换格式）的缩写。主要应用于广播电视行业媒体制作、编辑、管理和存储等环节。我单位所拍摄的前期课程素材均以 MXF 文件制作与存储。MXF 作为一种“容器”文件格式，其中封装的音视频格式可以包括 MPEG2<sup>[4]</sup>、DV 数据流、WAV<sup>[5]</sup>数据流以及多种格式的数据文件。MXF 文件格式与压缩方式与源信号格式无关，它是封装格式文件，它消除了压缩方式与源信号格式之间的界限，可以在广播级电视设备之间转换。同时为了顺应电视技术的发展形势，各家非线性编辑设备的厂商，在技术平台上也更为开放，越来越多的非线性编辑设备兼容 MXF 格式，包括 Finalcut Pro、Edius、Adeobe Preiere Pro、大洋、新奥特、索贝等等。MXF 格式已经逐渐作为广播电视行业的主流格式被广泛应用。通过比较可以得出，H.264 技术充分考虑了压缩视频数据对网络传输的适应性，不仅码流低，而且还能拥有高质量的图像。H.264 基于 MPEG-4<sup>[6]</sup>的，核心技术包括帧内预测<sup>[7]</sup>、帧间预测<sup>[8]</sup>、熵编码<sup>[9]</sup>和变化与量化。帧内预测的功能是减少图像空间，帧间预测的功能是减少重复信息。变换与量化的主要功能是变换差值数据。熵编码通常使用的算法是 CABAC<sup>[10]</sup>（二进制算是编码）和 UVLC<sup>[11]</sup>（通用变长编码）。

### 2.2 B/S 结构

B/S 结构<sup>[12]</sup>（Browser/Server）是浏览器和服务器的结构。客户端无须装载其他应用软件，只需要 WEB<sup>[13]</sup>浏览器。这种模式下系统的主要功能在服务器上实现，让系统开发更为简单，以刷新网页的形式实现系统升级。随着互联网的普及，基于互联网技术的 B/S 结构被越来越多的信息系统所使用。客户端与服务器之间通过网络进行连接，传递数据。在这种结构情况下，无论在任何地方，任何电脑都可以通过广域网、局域网、无线网等多种方式去访问数据库，这样不仅保证了数据的安全性，又实现了管理访问数据的权限，是的服务器数据库安全性得到

相应的提高。B/S 结构实际上是改进后的 C/S 结构, 具有 C/S 的优点, 同时有拥有 C/S 不具备的其他优点。B/S 结构开发的软件, 在服务器实现业务逻辑, 客户端通过浏览器发送请求, 有服务进行处理, 发送响应结果。下面, 将从数据的一致性, 安全性, 可恢复性和及时性等进行比较。由于 C/S 的多客户端结构特性, 客户端若受到自然灾害或人为攻击和威胁时, 数据的安全将会存在巨大隐患。另外, 由于需要将本地的服务器跟其他地方的进行统一管理。先进行对照处理, 然后再把数据更新到总部的服务器上, 如若有一台服务器发生故障, 整个系统的数据都不会出现不一致。所以, C/S 结构在的存在极大的安全隐患。由于 B/S 结构使用数据库服务器将数据集中存放, 客户端不需要存储任何信息, 不需要数据同步, C/S 结构存在安全问题, 不存在于 B/S 结构中。在以 C/S 为系统结构的系统结构中, 对于那些大型单位总部而言都采用总服务器需要汇总各个地区的服务器, 在汇总数据时, 总会存在各种因素影响数据, 比如网络故障, 网络延时等。况且就算汇总成功了, 也不能保证汇总的数据都是同一时刻的数据, 数据不一致是必然的。然而对于 B/S 结构采用数据集中存放, 所以不存在数据不一致性的问题。

### 2.3 .NET 关键技术

.NET<sup>[14]</sup>是 Microsoft 推出的一种程序开发框架, 它使得分布式的 Internet 的应用程序开发变得简单。.NET 的特点是编写代码过程中, 有比较友好的编辑环境, 以及较强的纠错提示等等。.NET 的框架体系包括公共语言运行库<sup>[15]</sup>(CommonLanguage Runtime)、统一类库(Base Class Library)、ADO.NET 以及活动服务页面 (ASP.NET)。在组件运行中, 运行库提供跨语言集成、实施安全性策略、调试、对象生存期管理和分析支等各种各样服务。统一类库与程序语言相结合, 使得类库支持所有.NET 语言。.NET 通过提供 API, 为其他语言使用。ADO.NET (ActiveX Data Objects), 在 NET 编程环境中优先使用数据访问接口。ADO.NET 可以连接各种数据库。ADO.NET 是微软开发的, 支持技术标准的, 拥有引、排序、浏览等典型的数据库功能的 com 组件。AOD.NET 是.NET 数据库良好的解决方案, ADO.NET 不是针对某一个数据库开发的, 具有 com 组件的特点, 可以适用所有的数据库管理系统。可以说, ADO.NET 技术是一种更稳定、更具有扩展性的数据库存取技术。ASP<sup>[16]</sup>是嵌入网页中的, 可由服务器执行

的服务器端脚本技术。ASP 技术是 ASP.net 的前身技术,它主要组成结构式.NET 框架的编程类库。ASP.NET 管理、创建和部署 Web<sup>[17]</sup>应用程序相对容易,开发人员通过直接使用 ASP.NET 封装的空间来代替 HTML 用户界面的各种元素。ASP.NET 不是一种编程语言,而是一个.NET Framework 的一种开发平台。基于 ASP.NET 技术,采用合理的开发设计模式就能够得到易于扩展,易于维护,易于升级的 Web 系统。ASP.NET 是基于网络传输的网络应用开发语言,其原理如图 2.1 所示:

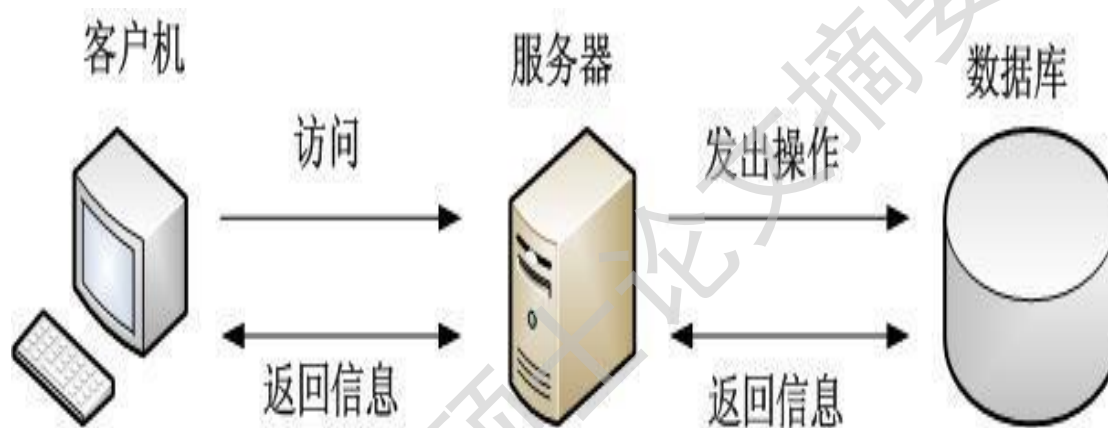


图 2.1 网络传输原理图

## 2.4 SQL Server 技术

比较各种数据库, SQL Server<sup>[18]</sup>是用于大规模联机事务处理、数据仓库和电子商务应用的数据库和数据分析平台。课程资源平台选择 SQL Server 作为数据仓库以及数据分析平台。相比于 MySQL<sup>[19]</sup>, SQL Server 安全性和可靠性更好,相比于 Oracle<sup>[20]</sup>, SQL Server 2008 的操作和维护更为简单。SQL Server 2008 数据库的使用不仅能保证服务器的稳定运行,还可以降低系统运营和系统维护成本,提高管理效率。

## 2.5 本章小结

本章研究了在线教育系统设计实现所要用的技术。研究了平台使用的流媒体制作的技术和相关的视频压缩技术。通过对比 B/S 和 C/S 的优缺点,阐述了选择 B/S 系统模式的原因。本系统使用 C#语言进行开发,通过调研研究了 C#的相关技术,通过研究 .net 技术, ADO.NET 和数据库管理系统,为本文后续论

述提供相关技术背景支持。

厦门大学博硕士论文摘要库



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.